

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**EUROPEAN PATENT OFFICE**

**Patent Abstracts of Japan**

9922387

B10

PUBLICATION NUMBER : 58097884  
 PUBLICATION DATE : 10-06-83

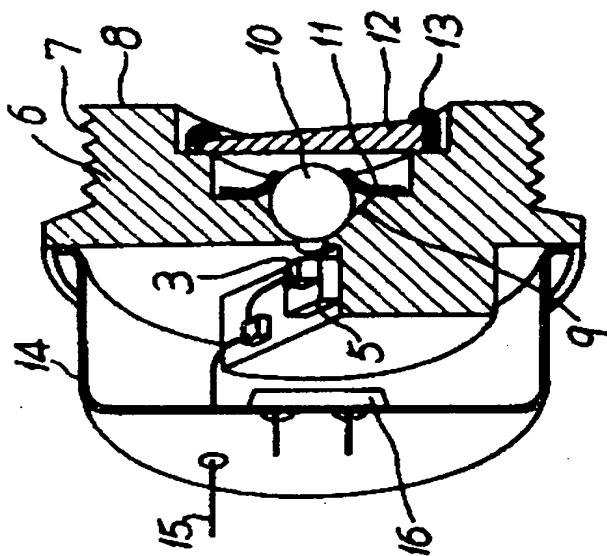
APPLICATION DATE : 08-12-81  
 APPLICATION NUMBER : 56196214

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
 <NTT>;

INVENTOR : TOKURA NOBUYUKI;

INT.CL. : H01S 3/18

TITLE : PACKAGE FOR LASER DIODE WITH  
 OPTICAL SYSTEM



**ABSTRACT :** PURPOSE: To reduce variation and a secular change due to a temperature by using the inner wall of the conical hole of a mounting jig as a tool positioning a spherical lens and adjusting output beams by the diameter of the spherical lens and a prism.

CONSTITUTION: A sub-mount 5 to which a laser diode (LD) chip 3 is bonded is bonded with the LD mounting jig 6, a lead wire 15 is attached to the LD, and the LD mounting jig 6 is fixed to a radiator plate by using a reference surface 8 and a screw 7. The conical hole 9 ( $\lambda$ )T( $\lambda$ ) is inserted, and temporarily fixed by means of hold-down springs 11, the LD chip 3 is conducted, and LD output is measured through the spherical lens 10. The focal distance of the spherical lens 10 required is obtained, and the spherical lens 10 with the focal distance is inserted into the conical hole 9, and fastened through spot welding or soldering by using the hold-down spring 11. The displacement of the angle of the output beams 17 from the spherical lens 10 is measured, and the prism 12 with a vertical angle through which is displacement is extinguished, is fixed to the LD mounting jig 6 by glass solder 13.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭58—97884

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 H 01 S 3/18

識別記号 廷内整理番号  
 7377—5F

④公開 昭和58年(1983)6月10日  
 発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全3頁)

⑥光学系付きレーザダイオードパッケージ

②特 願 昭56—196214

③出 願 昭56(1981)12月8日

⑦發明者 戸倉信之

横須賀市武1丁目2356番地日本  
 電信電話公社横須賀電気通信研  
 究所内

⑧出願人 日本電信電話公社

⑨代理人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明細書

1.発明の名称 光学系付きレーザダイオード  
 パッケージ

2.特許請求の範囲

1. レーザダイオードチップを固定したレーザ  
 ダイオード取付け治具に、レーザダイオード  
 チップ出力端面から  $x_1$  の距離に相当する点  
 より出力光方向に拡がる頂角  $\theta$  の円錐穴を有し、この円錐穴に屈折率  $n_1$ 、半径

$$R = \frac{x_1}{\frac{n_1}{n_1 - 1} - \frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}}}$$

の球レンズを挿入して、円錐穴の拡大する側  
 から出力光をしや断しない形の押えねで固定する構造とし、前記球レンズの押えね側  
 のレーザダイオード取付け治具に、前記球レンズ  
 からの出力光の角度ずれ  $\varphi$  を生ずる方向に、  
 屈折率  $n_2$ 、頂角  $\varphi = \frac{\pi}{n_2 - 1}$  を有するプリズムを  
 ハンダ等で固定したことを特徴とする光学  
 付きレーザダイオードパッケージ。

3.発明の詳細な説明

本発明は、レーザダイオード（以下 LD とする）の出力光を平行にし、かつ出射角度ずれを少くできる LD パッケージに関するものである。

従来の LD パッケージの構成を第1図に示す。第1図において、出力光の調整を行うには、レンズ（球レンズ、ロッドレンズ等）1の位置を調整し、その後に樹脂接着剤（エポキシ系樹脂、トルシール等）2で固定していた。しかし樹脂接着剤2のみで、3次元空間の位置を固定していたので、経時や温度変化による接着剤の体積変化や変形でレンズが動き、出力光の平行度や角度ずれが生じる欠点があつた。なお第1図において、1は LD チップ、2は光、3はサブマウント、4は LD 取付け治具である。

本発明はレンズの動きを止めるため、球レンズ位置を決める物として、LD 取付け治具の円錐穴の内壁を用い、さらに出力光の調整を球レンズの径およびプリズムによつて行うようにしたものである。以下図面により本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明のLDパッケージの部分断面図であり、第3図はLDパッケージ出力光の平行性と角度ずれを補正できることを説明するための図である。

第3図において、3はLDチップ、5はサブマウント、6はLD取付け治具、7はねじ、8は基準面、9は円錐穴、10は球レンズ、11は押さえね、12はプリズム、13はハンダ、14はキャップ、15はリード線、16はLD後方出力光検出用フォトダイオードである。

また第3図において、 $x_1$ は円錐穴9の頂点(仮想点)の位置、 $\theta$ は円錐穴9の頂角、Bは球レンズ10の半径、 $f_1$ は球レンズ10の焦点距離、 $n_1$ は球レンズ10の屈折率、11は押さえね、 $\alpha$ はプリズム12の頂角、 $n_2$ はプリズム12の屈折率、 $\beta$ はプリズム12の無い場合の基準面8の法線に対する出力光の角度ずれである。

第2図のLDパッケージの組立て手順を以下に示す。LDチップ3を接着したサブマウント5をLD取付け治具6に接着する。この場合の取付け

る。

前記の組立て手順において、球レンズ10の半径の変更により、焦点の位置 $x_1$ が変化できる理由は、第3図より以下の関係式が成立するからである。

$$f_1 = \frac{n_1 B}{2(n_1 - 1)} \quad (f_1: \text{球レンズ10の焦点距離})$$

$$x_1 = \left[ \frac{n_1}{2(n_1 - 1)} - \frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}} \right] B$$

従つて、球レンズ10の半径Bの変更により、円錐穴9の仮想頂点とLDチップ3の最小スポット点間の距離 $x_1$ が変更できることがわかる。ただし

$$\frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}} \asymp \frac{n_1}{2(n_1 - 1)} \quad (\text{例えば } n_1 = 1.5 \text{ の場合, } \theta \approx 45^\circ \text{ である。})$$

必要がある。しかしこの性質を逆に利用して、LDチップの取付け精度が高くなつた場合には、

$$\frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}} = \frac{n_1}{2(n_1 - 1)} \quad \text{の条件を満足するように選べば、}$$

位置は基準面8とLD取付け面と円錐穴9により設定し、できる限り精度良く行う。

次にLDにリード線15を付け、LD取付け治具6を放熱板に基準面8とねじ7を用いて止める。次に円錐穴9(頂角は $\theta$ )に半径Bの球レンズ10を挿入し、押さえね11を用いて仮止めし、LDチップ3に通電し、LD出力を球レンズ10を通して測定する。このLD出力光の収束もしくは発散状態から必要な球レンズ10の焦点距離 $f_1$ を求めるこの焦点距離 $f_1$ の球レンズ10を円錐穴9に入れ押さえね11(金属性)を用い、スポット接着や・ハンダ・付けで固定する。

次に球レンズ10からの出力光17の角度ずれを測定し、それを無くする頂角 $\alpha$ を有するプリズム12を頂角方向を考慮してLD取付け治具6にハンダ(ガラスハンダ)13で固定する。

次にリード線穴とフォトダイオード16を有するキャップ14をLD取付け治具6にろう付けや、・ハンダ・付けで接続する。この時、キャップ内に不活性ガスを封入して密封するのはもちろんである。

球レンズ10の半径Bの精度を厳しくする必要はない。さらに球レンズ10の半径Bを変更することにより、種々のスポット径の平行光線が得られる。

また前記の組立て手順で出力光の角度ずれ $\beta$ の補正是、プリズム12を通してことにより光の方向は

$$(n_2 - 1)\alpha \quad (\frac{\pi}{2} \gg \alpha : \text{プリズムの頂角})$$

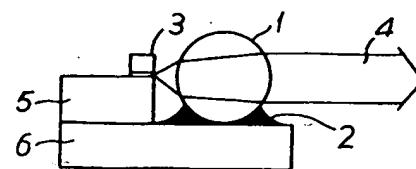
変化することにより、 $\beta = (n_2 - 1)\alpha$ となるよう、プリズム12の頂角 $\alpha$ を選べばよい。

またプリズム12の頂角 $\alpha$ を $0 \sim \theta$ まで作る方法は $\frac{1}{2}\theta$ の頂角を持つプリズム2個を、ある角度で合わせた偏角プリズムを用いればよい。すなわち頂角の方向が合つたとき $\alpha$ となり、逆になつたとき $\beta$ となり、その間ではその中間の値となる。

以上のようなLDパッケージ構成と組立て手順を行つことにより、LDパッケージ出力光が基準面8に対して垂直で、かつスポットサイズの大きい平行光線となる。

従つて本発明で示したLDパッケージを用いることにより、以後の光回路構成を容易に行うことができる、LDパッケージ内が一体化されているこ

## 第1図



とより、温度による変動が少なく、また樹脂接着剤を用いないことより、経時変化も少なくてできる利点がある。

## 図面の簡単な説明

第1図は従来のLDパッケージの構成図、第2図は本発明のLDパッケージの部分断面図、第3図は出力光補正を示すための説明図である。

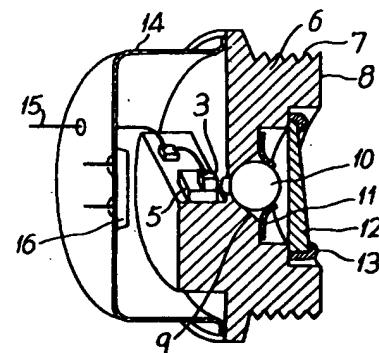
1…球レンズ、2…樹脂接着剤、3…LDチップ、4…光、5…サブマウント、6…LD取付け治具、7…ねじ、8…基準面、9…円錐穴、10…球レンズ、11…押えばね、12…プリズム、13…ハンダ、14…キヤップ、15…リード線、16…フォトダイオード、17…出力光。

特許出願人 日本電信電話公社

代理人弁理士 杉村 誠 印

同 弁理士 杉村 勇 印

## 第2図



## 第3図

